

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-053968

(43)Date of publication of application : 22.02.1990

(51)Int.Cl.

D06M 15/263

(21)Application number : 63-204730

(71)Applicant : NIPPON SHOKUBAI KAGAKU KOGYO CO LTD

(22)Date of filing : 19.08.1988

(72)Inventor : HARADA NOBUYUKI
MOTONO YOSHIHIRO
KIMURA KAZUMASA
SHIMOMURA TADAO

(54) PRODUCTION OF WATER-ABSORBING COMPOSITE MATERIAL

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the subject composite material exhibiting excellent water-absorption while keeping the flexibility of textile web by heat-embossing a textile web, coating the web with a monomer convertible to a water-absorbing polymer and polymerizing the monomer.

CONSTITUTION: A non-woven fiber web having a basis weight of $\cdot 20\text{g/m}^2$ and made of a synthetic fiber (e.g., polyester) having a melting point of $\cdot 300^\circ\text{C}$ is embossed by heat-embossing (in the form of spots, spheres, stripes, etc., according to the use) and coated with a monomer convertible to a water-absorbing polymer [preferably a monomer composed mainly of (meth)acrylic acid or its salt]. The monomer is polymerized to obtain the objective water-absorbing composite containing a water-absorbing polymer firmly fixed to the textile web. Excellent water-absorption can be attained by this process while keeping the flexibility of the textile web. A composite material meeting the purpose can be produced e.g., by using the heat-embossing pattern comprising parallel stripes directing in the desirable diffusion direction of the absorbed liquid to prevent the leak of urine from a side of a diaper.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2554136号

(45)発行日 平成 8 年(1996)11月13日

(24)登録日 平成 8 年(1996) 8 月22日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
D 0 6 M	15/263		D 0 6 M	15/263
A 6 1 F	13/46		D 0 4 H	1/40
D 0 4 H	1/40		A 4 1 B	13/02

請求項の数 5 (全 6 頁)

(21)出願番号 特願昭63-204730
(22)出願日 昭和63年(1988) 8 月19日
(65)公開番号 特開平2-53968
(43)公開日 平成 2 年(1990) 2 月22日

(73)特許権者 999999999
株式会社日本触媒
大阪府大阪市中央区高麗橋 4 丁目 1 番 1 号
(72)発明者 原田 信幸
大阪府吹田市西御旅町 5 番 8 号 日本触媒化学工業株式会社中央研究所内
(72)発明者 本野 佳宏
大阪府吹田市西御旅町 5 番 8 号 日本触媒化学工業株式会社中央研究所内
(72)発明者 木村 和正
大阪府吹田市西御旅町 5 番 8 号 日本触媒化学工業株式会社中央研究所内
(74)代理人 弁理士 原 謙三
審査官 菊地 則義

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 吸水性複合体およびその製造方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】繊維ウェブに対し、面方向に沿って交互に疎部分と、上記疎部分より繊維密度が大きな密部分とが形成され、

吸水性ポリマーが上記密部分より上記疎部分に多く設けられていることを特徴とする吸水性複合体。

【請求項 2】請求項 1 記載の吸水性複合体において、疎部分と密部分とが縞状に形成されていることを特徴とする吸水性複合体。

【請求項 3】請求項 2 記載の吸水性複合体において、疎部分と密部分とによる縞状が被吸収液の望ましい拡散方向と同じ向きであることを特徴とする吸水性複合体。

【請求項 4】繊維ウェブに対し、面方向に沿って交互に疎部分と、上記疎部分より繊維密度が大きな密部分とをヒートエンボスにより形成した後、吸水性ポリマーに転

2

換しうるモノマーを、上記繊維ウェブに対し付着せしめて上記モノマーの重合を行うことを特徴とする吸水性複合体の製造方法。

【請求項 5】請求項 1、2 または 3 記載の吸水性複合体をさらに粉砕バルブで挟持したのち圧縮することを特徴とする吸水性複合体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

(産業上の利用分野)

本発明は吸水性複合体およびその製造方法に関する。

10 更に詳しくは、吸水性ポリマーが繊維ウェブに強固に固定され且つ繊維ウェブの有する柔軟性を保持したまま優れた吸水能を発揮する吸水性複合体およびその製造方法に関するものである。

(従来技術)

吸水性ポリマーを繊維基材に固定して吸水性複合体を

得る方法として、吸水性ポリマーに転換し得る水溶性モノマーを繊維基材に塗布し、次いで重合を行なう種々の方法が提案されている（特公表昭57-500546号、特開昭61-275355号、特開昭62-133184号）。

これら公知の方法によれば、吸水性複合体の柔軟性を保持するために、水溶性モノマーを繊維基材へ塗布する際の塗布量を位置に応じて調節し模様を形成するなどの工夫が開示されている。

しかしながら、これらの公知の方法は、塗布される水溶性モノマーの供給方法に特別な工夫が必要であり工程が複雑になったり、水溶性モノマーの飛散等が問題となっており、吸水性複合体を工業的に製造する上で好ましいものではなかった。

（発明が解決しようとする課題）

本発明は、吸水性複合体を工業的に製造する際の上記問題点を解決するものである。

したがって、本発明の目的は、吸水性ポリマーが繊維ウェブに強固に固定され且つ繊維ウェブの有する柔軟性を保持したまま優れた吸水能を発揮する吸水性複合体、および上記吸水性複合体を簡便な工程を経るだけで容易に製造できる方法を提供することにある。

（課題を解決するための手段）

本発明の吸水性複合体は、繊維ウェブに対し、面方向に沿って交互に疎部分と、上記疎部分より繊維密度が大きな密部分とが形成され、吸水性ポリマーが上記密部分より上記疎部分に多く設けられていることを特徴としている。

本発明の吸水性複合体の製造方法は、繊維ウェブに対し、面方向に沿って交互に疎部分と、上記疎部分より繊維密度が大きな密部分とをヒートエンボスにより形成した後、吸水性ポリマーに転換しうるモノマーを、上記繊維ウェブに対し付着せしめて上記モノマーの重合を行うことを特徴としている。

すなわち、本発明の吸水性複合体の製造方法は、モノマーを繊維基材に塗布等により付着するに際し、繊維基材としてヒートエンボスの施された特定の繊維ウェブを用いることを特徴とするものであり、例えば次の

（I）、（II）および（III）の工程によって構成される。

（I）繊維ウェブにヒートエンボスを施し、繊維ウェブに特定の模様を形成する工程。

（II）重合により吸水性ポリマーに転換しうるモノマーを上記繊維ウェブに塗布等により付着せしめて該モノマーが繊維ウェブ中に不均一に分布した複合体を得る工程。

（III）この複合体に付着しているモノマーを重合して吸水性ポリマーに転換し、必要により乾燥を行なって目的とする吸水性複合体を得る工程。

本発明において繊維ウェブの選択が重要でありヒートエンボスを可能とするために繊維ウェブを構成する繊維

の融点が300℃以下であり、好ましくは繊維ウェブが融点300℃以下の合成繊維からなる坪量が20g/m²以上の不織布である。不織布の坪量が20g/m²未満では、ヒートエンボスの効果が小さく、得られる吸水性複合体の吸水能、特に被吸収液の拡散性に劣ったものとなりやすい。

繊維ウェブに好適に用いられる合成繊維としては、例えばポリエステル、ポリプロピレン、ポリエチレン等が挙げられる。

本発明において繊維ウェブにヒートエンボスを施す方法としては、従来公知の方法を採用でき、例えば加熱手段を備えた対向する1対のエンボスロール間に繊維ウェブを通過させて連続的にヒートエンボスを施す方法等が挙げられる。

ヒートエンボスの模様は、得られる吸水性複合体の使用目的に応じて点状、玉状、輪状、縞状、碁盤目状等の任意の模様とすることができ、またヒートエンボスの程度を調節して立体的な模様形状とすることも可能である。

更に、紙おむつ等のように被吸収液（尿）を拡散したい方向と拡散を望まない方向が決まっている物品に吸水性複合体を使用する場合には、被吸収液の望ましい拡散方向と同じ向きの縞状のヒートエンボス模様を採用するのが好ましい。このような縞状のヒートエンボスによって被吸収液の横もれが防止できると共に吸収速度が増大する。

本発明において用いられる吸水性ポリマーに転換しうるモノマーとしては、従来公知のものが採用でき、例えば（メタ）アクリル酸やマレイン酸あるいはそれらの塩等のカルボキシ基含有モノマー；2-アクリルアミド、2-メチルプロパンスルホン酸、2-（メタ）アクリロイルオキシエタンスルホン酸、2-（メタ）アクリロイルオキシプロパンスルホン酸、ビニルスルホン酸あるいはそれらの塩等のスルホン酸基含有モノマーなどのエチレン性不飽和モノマーを挙げることができる。中でも（メタ）アクリル酸またはその塩が好ましい。

また、これらのモノマーに架橋剤や粘度調整剤その他の添加剤を加えることも可能である。

架橋剤としては、例えばメチレンビスアクリルアミド、エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリアリルアミン、トリメチロールプロパントリアクリレート等の多官能エチレン性不飽和モノマーや、エチレングリコールジグリシジルエーテル、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテル等のポリグリシジルエーテル；グリセリン、ペンタエリスリトール等のポリオール；エチレンジアミン、ポリエチレンジアミン等のポリアミン；塩化カルシウム、硫酸アルミニウム等の多価金属塩等のカルボキシ基やスルホン酸基等の官能基と反応し得る2個以上の官能基を有する化合物が好適に使用し得る。

また、モノマーを塗布する際の効率を高めるためにメ

チルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース等の粘度調整剤を使用することも可能であり、粉碎バルブや短繊維状の合成繊維等の各種フィラー、ベーキングパウダー等の起泡剤などの使用も可能である。

上記のモノマーを繊維ウェブに付着せしめる方法としては、モノマーあるいは該モノマーを水性液で希釈して得たモノマー水溶液を繊維ウェブに含浸したり、スクリーン印刷やグラビア印刷等の公知の印刷方法あるいはロールコート塗布やスプレー塗布等の公知の塗装方法が可能である。

繊維ウェブに付着したモノマーは、公知の手段により重合させ、吸水性ポリマーに転換して吸水性複合体が得られる。なお、このようなモノマーを重合して得られる吸水性ポリマーは、これらモノマーの単体重合体あるいは共重合体あるいはセルロース類へのグラフト重合体等のいずれであっても良い。

重合は、例えば熱、光、紫外線、放射線等で行なうことができ、重合不活性な雰囲気下、窒素雰囲気下で行なうことが好ましい。一般に、熱での重合では水溶性ラジカル開始剤を、光や紫外線では光や紫外線でラジカルを発生する水溶性の光重合開始剤をモノマー中に添加しておくといよい。

モノマー水溶液を用いて吸水性複合体を得る場合には、モノマーの重合後に必要により熱風、マイクロ波、赤外線等の加熱手段により吸水性複合体に含有される水分を乾燥除去してもよい。

(作 用)

本発明の構成および方法において、ヒートエンボス後の繊維ウェブには大幅な繊維密度の疎密が生じており、密部分にはモノマーが含浸し難く、また通常の印刷や塗装方法ではモノマーが付着し難くなっている。一方、繊維ウェブの疎部分には多量のモノマーが含浸付着するため、モノマーの重合後に多量の吸水性ポリマーが生成し、吸水性複合体に剛性部を形成する。

しかしながら、この剛性部は、柔軟性のあるヒートエンボス（前記密部分）部分によって断片的に仕切られているので、繊維ウェブが本来有していた柔軟性を何ら損なうことがない。よって、本発明の吸水性複合体は、優れた柔軟性を有している。

また、本発明で得られる吸水性複合体は、水性液と接した際の膨潤許容空隙が前記繊維密度の疎密による体積ギャップによって確保されているので、優れた吸水能を有している。

よって、得られる吸水性複合体の柔軟性や風合いを重視する場合には、ヒートエンボスパターンの量を多くすれば良く、剛性や吸水能を重視する場合にはヒートエンボスパターンの量を少なくすれば良い。

特に、紙おむつ等のように横もれを防止するため横方向に比べて縦方向の拡散性が重視される場合には、第3図に示したような縦縞状のヒートエンボスを施すのが好

ましい。

このような縦縞状のヒートエンボス部分のカサが低いため、このような繊維ウェブを用いて得られる吸水性複合体は、それを粉碎バルブで挟持して圧縮するだけで、第4図に示したようなバルブ層に密度変化を与えることができ、縦方向の拡散性が改善された吸収コアを作ることが可能である。

(発明の効果)

本発明の方法によれば、繊維ウェブにモノマーを付着させるに先立って、上記繊維ウェブに対し、面方向に沿って繊維密度に粗密を形成するヒートエンボスパターンを適宜変化させるという簡便な操作を行なうだけで、使用する目的に応じた吸水性複合体が得られる。

このようにして得られた吸水性複合体は、繊維ウェブに対し、面方向に沿って繊維密度に粗密が形成されていることにより、柔軟性と吸水能にすぐれており、例えば紙おむつや生理用ナプキン等の衛生材料や医療材料、並びに農園芸用、土木用、食品用、その他産業用材料等の保水性や吸水性が必要とされる用途に好適に利用することができる。

(実 施 例)

次に実施例により本発明を詳細に説明する。

実施例 1

坪量が22g/m²のポリプロピレン繊維ウェブに縦縞状（幅1mm、間隔1.3mm）のヒートエンボスを施した。

一方、アクリル酸カリウム75モル%およびアクリル酸25モル%からなるモノマーの65重量%水溶液に過硫酸ナトリウム0.02重量%（対モノマー）および350ppmのメチレンビスアクリルアミド（対モノマー）を溶解し、窒素ガスの吹き込みによって溶存酸素を除去したモノマー水溶液を調製した。このモノマー水溶液をグラビア印刷（Citenco Moter製グラビア印刷機使用）により上記ヒートエンボスの施された繊維ウェブに塗布し、得られたモノマーの付着した繊維ウェブを窒素で完全に置換された80℃の密閉容器中で20分間保持してモノマーを重合し、吸水性複合体（1）を得た。

なお、吸水性複合体（1）において、重量法で測定した付着ポリマーの繊維ウェブに対する比は4.3であった。

得られた吸水性複合体（1）の表面形状を真上から顕微鏡写真を撮影した。この顕微鏡写真に基づいて描いた吸水性複合体（1）の一部の表面形状を表す正面図を第1図に示した。第1図より明らかなように、吸水性ポリマーはヒートエンボス部分によって断片的に仕切られて繊維ウェブに付着しており、繊維ウェブにヒートエンボスを施すことによってポリマーの付着形状をコントロールすることが可能であった。

得られた吸水性複合体を水中に浸漬したのち取り出して、その断面形状を顕微鏡写真に撮影した。この顕微鏡写真に基づいて描いた吸水後の吸水性複合体（1）の一

部の断面形状を表す断面図を第2図に示した。第2図より明らかなように、ヒートエンボス部分には膨潤した吸水性ポリマーゲルが存在せず、この部分を利用した水性液(被吸収液)の拡散が可能であった。

また、得られた吸水性複合体(1)の吸水倍率および柔軟性を以下の方法によって評価し、その結果を第1表に示した。

(1) 吸水倍率の測定法

2cm×2cmの大きさに裁断した吸水性複合体(重量を W_0 とする。)を、水性液としての0.9重量%塩化ナトリウム水溶液中に30分間浸漬した。その後、膨潤した吸水性複合体を引き上げ、ティッシュペーパーを用いて表面の水滴がなくなるまで水切りを行ない、重量(W)を測定した。吸水後の吸水性複合体の重量(W)を吸水前の吸水性複合体の重量(W_0)で除した値を吸水倍率(q/q_0)とした。

(2) 柔軟性の測定法

吸水性複合体の柔軟性は、手の触感による官能試験を行ない以下の基準によって、2段階評価した。

○: 複合体を手の中で握りつぶした時、抵抗が感じられず、良好な触感であった。

×: 複合体を手の中で握りつぶした時、抵抗が感じられ不快な触感があった。

比較例 1

実施例1において、繊維ウェブにヒートエンボスを施さない以外は実施例1と同様にして、比較吸水性複合体(1)を得た。

なお、モノマーの塗布量を調節した結果、得られた比較吸水性複合体(1)において、付着ポリマーの繊維ウェブに対する重量比は4.7であった。

また、得られた比較吸水性複合体(1)の吸水倍率および柔軟性の評価結果を第1表に示した。

実施例 2

実施例1におけるアクリル酸カリウムの代わりにアクリル酸ナトリウムを用いてモノマー濃度を40重量%とし、メチレンビスアクリルアミドの代わりにトリアリルアミンを300ppm用いる以外は実施例1と同様にして重合を行ない、その後乾燥を行なって、吸水性複合体(2)を得た。

なお、得られた吸水性複合体(2)において、付着ポリマーの繊維ウェブに対する重量比は3.9であった。また、得られた吸水性複合体(2)の吸水倍率および柔軟性の評価結果を第1表に示した。

比較例 2

実施例2において、繊維ウェブにヒートエンボスを施さない以外は実施例2と同様にして、比較吸水性複合体(2)を得た。

得られた比較吸水性複合体(2)において、付着ポリマー量、吸水倍率および柔軟性の測定結果を第1表に示した。

実施例 3

坪量が32g/m²のポリエステル繊維ウェブに基盤目状(幅1mm、間隔5mm)のヒートエンボスを施した。このヒートエンボスの施された繊維ウェブを、アクリル酸カリウム75モル%およびアクリル酸25モル%からなるモノマーの65重量%水溶液に浸漬したのち、ローラーの間を通過させて過剰のモノマーをしばりとり、モノマーの含浸を行なった。次いで、このモノマーが含浸された繊維ウェブに窒素雰囲気下に175KVで6Mradの電子線を照射したのち、乾燥を行なって、吸水性複合体(3)を得た。

得られた吸水性複合体(3)において、付着ポリマー量、吸水倍率および柔軟性の測定結果を第1表に示した。

比較例 3

実施例3において、繊維ウェブにヒートエンボスを施さない以外は実施例3と同様にして、比較吸水性複合体(3)を得た。得られた比較吸水性複合体(3)において、付着ポリマー量、吸水倍率および柔軟性の測定結果を第1表に示した。

実施例 4

坪量が32g/m²のポリエステル繊維ウェブに縦縞状(幅2mm、間隔5mm)のヒートエンボスを施した。

一方、アクリル酸ナトリウム75モル%およびアクリル酸25モル%からなるモノマーの37重量%水溶液に過硫酸ナトリウム0.02重量%(対モノマー)および400ppmのポリエチレングリコールジアクリレート(対モノマー)を溶解し、窒素ガスの吹き込みによって溶存酸素を除去したモノマー水溶液を調製した。このモノマー水溶液をロールコーターを用いて上記ヒートエンボスの施された繊維ウェブに塗布し、得られたモノマーの付着した繊維ウェブを窒素で完全に置換された80℃のオーブン中で20分間保持してモノマーを重合し、その後乾燥を行なって、吸水性複合体(4)を得た。

得られた吸水性複合体(4)において、付着ポリマー量、吸水倍率および柔軟性の測定結果を第1表に示した。

比較例 4

実施例4において、繊維ウェブにヒートエンボスを施さない以外は実施例4と同様にして、比較吸水性複合体(4)を得た。得られた比較吸水性複合体(4)において、付着ポリマー量、吸水倍率および柔軟性の測定結果を第1表に示した。

実施例 5

2-アクリロイルオキシエタンスルホン酸ナトリウム70モル%、アクリル酸ナトリウム22.5モル%およびアクリル酸7.5モル%からなるモノマーの40重量%水溶液に過硫酸ナトリウム0.03重量%(対モノマー)および400ppmのエチレングリコールジアクリレート(対モノマー)を溶解し、窒素ガスの吹き込みによって溶存酸素を除去したモノマー水溶液を調製した。このモノマー水溶液を

ロールコーターを用いて実施例4で用いたのと同じヒートエンボスの施された繊維ウェブに塗布した後、実施例4と同様にして吸水性複合体(5)を得た。

得られた吸水性複合体(5)において、付着ポリマー量、吸水倍率および柔軟性の測定結果を第1表に示した。

実施例 6

実施例4において、モノマー水溶液中にヒドロキシエチルセルロースを1重量%(対モノマー)溶解して増粘した以外は実施例4と同様にして、吸水性複合体(6)を得た。得られた吸水性複合体(6)において、付着ポリマー量、吸水倍率および柔軟性の測定結果を第1表に示した。

実施例 7

実施例4において、モノマーの塗布量を調節する以外は実施例4と同様にして吸水性複合体(7)を得た。得られた吸水性複合体(7)において、付着ポリマー量、吸水倍率および柔軟性の測定結果を第1表に示した。

実施例 8

実施例4において、縦縞状の代わりに水玉状(直径2mm、間隔5mm)のヒートエンボスを施された繊維ウェブを用いポリエチレングリコールジアクリレート(の代わりにメチレンビスアクリルアミドを同量用いた以外は実施例4と同様にして、吸水性複合体(8)を得た。

得られた吸水性複合体(8)において、付着ポリマー量、吸水倍率および柔軟性の結果を第1表に示した。

第 1 表

	得られた吸水性複合体	吸水性複合体の付着ポリマー量 (ポリマー/繊維ウェブの重量比)	吸水性複合体の物性	
			吸水倍率 (g/g)	柔軟性
実施例1	(1)	4.3	16	○
比較例1	比較(1)	4.7	9	×
実施例2	(2)	3.9	23	○
比較例2	比較(2)	4.2	10	×
実施例3	(3)	3.5	18	○

*

	得られた吸水性複合体	吸水性複合体の付着ポリマー量 (ポリマー/繊維ウェブの重量比)	吸水性複合体の物性	
			吸水倍率 (g/g)	柔軟性
比較例3	比較(3)	3.9	10	×
実施例4	(4)	3.4	25	○
比較例4	比較(4)	4.1	11	×
実施例5	(5)	3.6	20	○
// 6	(6)	3.8	27	○
// 7	(7)	1.6	29	○
// 8	(8)	6.0	17	○

【図面の簡単な説明】

第1図は、実施例1で得られた吸水性複合体(1)の一部の表面形状を表す正面図である。

第2図は、実施例1で得られた吸水性複合体(1)を水中に浸漬したのち取り出したものの一部を表す断面図である。

第3図は、縦縞状のヒートエンボスを施された繊維ウェブの形状を示す斜視図である。

第4図は、縦縞状のヒートエンボスを施された繊維ウェブから得られた吸水性複合体を粉砕バルブで挾持して圧縮した吸収コアの断面図である。

1……ヒートエンボス部分

2……吸水性複合体

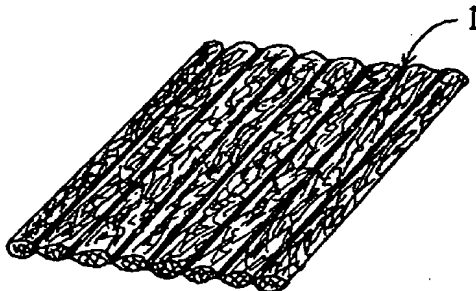
3……高密度粉砕バルブ層

4……低密度粉砕バルブ層

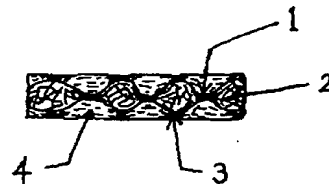
5……吸水性ポリマー

6……吸水性ポリマーゲル

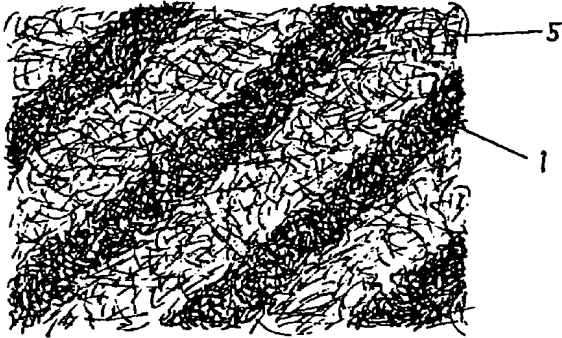
【第3図】



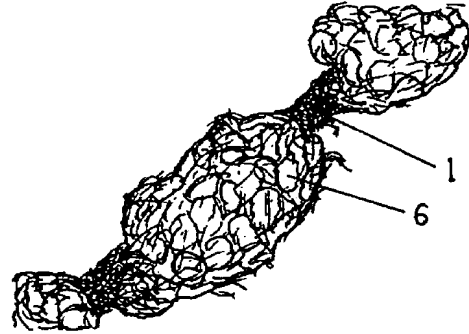
【第4図】



【第1図】



【第2図】



フロントページの続き

(72)発明者 下村 忠生
大阪府吹田市西御旅町5番8号 日本触
媒化学工業株式会社中央研究所内

(56)参考文献 特開 昭59-135149 (J P, A)
特開 昭63-28639 (J P, A)
特開 平1-280075 (J P, A)
特開 昭58-132154 (J P, A)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.